

LIGHT EMITTING DEVICE

Patent Number: JP2000100560
Publication date: 2000-04-07
Inventor(s): KUDO YUJI; HORI YOSHIKAZU; FUKUYAMA MASAO; SUZUKI MUTSUMI
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Requested Patent: JP2000100560
Application Number: JP19980266213 19980921
Priority Number(s):
IPC Classification: H05B33/04; H05B33/12; H05B33/14
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a high-reliability, high-performance, high-function display element by using a flat substrate as a back plate for sealing.

SOLUTION: An ITO layer 3021, an organic layer 3031 and a transparent cathode layer 3041 are formed in sequence on the surface of a transparent substrate 3011. A transparent substrate 3012 having a flat surface is installed against the transparent substrate 3011, and an ITO layer 3022, an organic layer 3032 and a transparent cathode layer 3042 are likewise formed in sequence on the surface of the transparent substrate 3012. A resin 305 containing fine particles 306a and a moisture absorbent 306b with a particle size smaller than that of the fine particles 306a are filled at the peripheral section of the transparent substrate to form an adhesive layer, and the effect on a luminescent element by the infiltration of moisture is suppressed. When the electric field is applied between the ITO layer and the cathode layer, both organic layers luminesce, and luminescence is observed on both sides of this luminescence device respectively.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-100560

(P2000-100560A)

(43)公開日 平成12年4月7日(2000.4.7)

(51)Int.Cl.

識別記号

FI

マーク(参考)

H05B 33/04
33/12
33/14

H05B 33/04
33/12
33/14

3K007
D
A

審査請求 未請求 請求項の数8 OL(全7頁)

(21)出願番号

特願平10-266213

(22)出願日

平成10年9月21日(1998.9.21)

(71)出願人

000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者

工藤 祐治

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1

号 松下技研株式会社内

(72)発明者

堀 達和

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1

号 松下技研株式会社内

(74)代理人

100097445

弁護士 岩橋 文雄 (外2名)

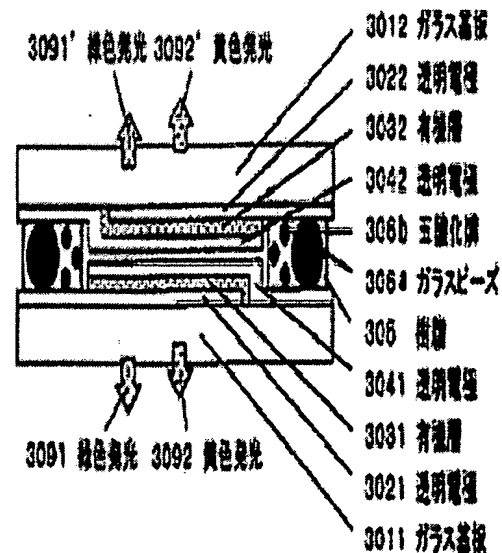
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 発光装置

(57)【要約】

【課題】 高信頼性かつ高性能高機能の表示素子を提供する

【解決手段】 3011は透明な基板であり、その表面にITO層3021、有機層3031、透明な陰極層3041が順次形成されている。また、これに対向して表面の平坦な透明基板3012が設置され、その表面には、同様にITO層3022、有機層3032、透明な陰極層3042が順次形成されている。基板周辺部には微粒子306aとそれ以下の粒径を有する吸湿剤306bが含有された樹脂305が充填されて接合層が形成され、発光素子への水分侵入等による影響が抑制されている。ITOと陰極の間に電界を印加すると両有機層が発光し、発光装置の両側にそれぞれの発光が観測される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 平坦な基板表面に少なくとも光透過性の第1の電極層、第1の有機発光層、光透過性の第2の電極層を含む層を順次付着形成された構成を有する薄膜状の発光素子が形成された透明な第1の基板と、平坦な基板表面に少なくとも光反射性の第3の電極層、第2の有機発光層、光透過性の第4の電極層を含む層を順次付着形成された構成を有する薄膜状の発光素子が形成された第2の基板が、それぞれ発光素子が形成された表面を内面にして互いに対向して配置された発光装置であり、かつ前記第1及び第2の基板に形成された薄膜状の発光素子の周辺部が複数の微粒子を含有する樹脂層で囲繞されるとともに、該両発光素子が一定の間隔を隔てて固定されて前記発光層が密着封止されていることを特徴とする発光装置。

【請求項 2】 前記第2の基板に形成された光反射性の第3の電極が光反射層と光透過性の電極層から形成されていることを特徴とする請求項 1に記載の発光装置。

【請求項 3】 平坦な基板表面に少なくとも光透過性の第1の電極層、第1の有機発光層、光透過性の第2電極層を含む層を順次付着形成された構成を有する薄膜状の発光素子が形成された透明な第1の基板と、平坦な基板表面に少なくとも光透過性の第3の電極層、第2の有機発光層、光透過性の第4の電極層を含む層を順次付着形成された構成を有する薄膜状の発光素子が形成された第2の基板が、それぞれ発光素子が形成された表面を内面にして互いに対向して配置された発光装置であり、かつ前記第1及び第2の基板に形成された薄膜状の発光素子の周辺部が複数の微粒子を含有する樹脂層で囲繞されるとともに、該両発光素子が一定の間隔を隔てて固定されて前記発光層が密着封止されていることを特徴とする発光装置。

【請求項 4】 前記第2の基板が発光性基板でなるか、あるいは発光素子の形成されていない基板表面に近接して発光素子が形成されていることを特徴とする請求項 3に記載の発光装置。

【請求項 5】 樹脂層に含有される前記複数の微粒子が硬質微粒子でありその粒径がほぼ一定以下であり、かつその最大粒径が5ミクロンから10.0ミクロンの範囲にあることを特徴とする請求項 1から4に記載の発光装置

【請求項 6】 樹脂層に含有される前記複数の微粒子が吸湿性微粒子でありその粒径がほぼ一様であり、かつその平均粒径が5ミクロン以上であることを特徴とする請求項 1から4に記載の発光装置

【請求項 7】 樹脂層に含有される微粒子が一定の粒径を有する複数の硬質微粒子とそれ以下の粒径を有する吸湿性媒体からなり、かつ硬質微粒子の粒径が5ミクロン以上であることを特徴とする請求項 1から4に記載の発光装置

【請求項 8】 前記硬質微粒子がガラスビーズもしくは

ガラスファイバ片であることを特徴とする請求項 1から4に記載の発光装置

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電界発光による自発光型の表示素子（EL）に係わるものであり、特に有機EL素子の信頼性を向上させることを目的とするものである。また本発明は、有機EL素子の視認性を高めることを目的とするものである。

【0002】

【従来の技術】 高度情報化マルチメディア社会の発展に伴い、低消費電力・高画質の平板型表示素子の開発が活発化している。非発光型の液晶表示素子は低消費電力を特長としてその位置を確立し、携帯情報端末等への応用と更なる高性能化が進んでいる。

【0003】 一方、自発光型の表示素子は外光に影響されにくく、室内での認識が容易なことから、従来のCRTの代替えや、更にはCRTでは実現困難な大画面表示や超高精細表示の実現に向けて、電界発光型ディスプレイ（EL）の開発が活発化している。

【0004】 1987年にタンらが基板上に正孔注入用電極層、有機正孔輸送層、有機電子輸送性発光層、電子注入用電極層を付着形成された構造の有機EL素子を提案して以来、（参考文献：C.W.Tang et al. Appl. Phys. Lett. Vol.51, p.913 (1987)）、この素子が平板型自発光素子であることに加えて、低消費電力でかつ高輝度、高速応答、広視野角表示が可能であることから大きな注目を浴び、有機ELディスプレイに関する研究開発が活発化している。特に最近では、有機ELによる文字数字表示素子が実用化され、更に画像表示素子が試作されるに至っている。

【0005】 従来の有機EL素子の概略構成を図6を用いて示す。ガラス基板601の上に酸化インジウム錫（ITO）等の比較的大きなイオン化ポテンシャルを有し正孔の注入が容易な透明導電性薄膜でなる陰極602が形成されている。次にその表面のほぼ全面に正孔輸送層及び電子輸送性の発光層が順次付着された有機層603が形成されている。そしてその表面に銀マグネシウム合金（AgMg）等の比較的低い仕事関数を有し電子の注入の容易な金属層でなる陰極604が形成されている。更に素子側に凹型形状を有する基板（背面板）607がガラス基板601と樹脂605により密着して設置され、その内部は不活性ガス608で充填されている。

【0006】 電子輸送性の発光層は一般的に金属に比較して低い仕事関数を有するが、AgMg合金等の低仕事関数を有する金属を陰極として用いることにより電子の注入とその輸送が比較的容易に実現できる。また、正孔輸送層は比較的大きなイオン化ポテンシャルを有するので、酸化インジウム錫（ITO）等のイオン化ポテンシャルの大きな材料を陰極として用いることにより正孔の

注入とその輸送が比較的容易に実現できる。

【0007】そこで、陰極に対して陽極に正の直流電圧を印加することにより、陽極（ITO）602から正孔輸送層に正孔が注入され、また陰極604から電子輸送性の発光層に電子が注入され、更に正孔輸送層と電子輸送層（発光層）の接合部近傍の発光層中でこれらが結合することにより励起子が形成され発光609が生じる。

この発光は透明電極及び基板を通して観測がなされる。この発光原理はガリウム 砒素等で形成された無機の化合物半導体発光ダイオードに類似しており、PN接合のされた化合物半導体に電子と正孔を注入することにより接合部近傍で電子と正孔の再結合することによる発光と対応させることができる。そして、電子輸送層はN型化合物半導体、正孔輸送層はP型化合物半導体に対比させることができる。

【0008】従来は、発光層素子全体を凹部構造を有する背面板を用いることにより密封封入されており、また密封するために紫外硬化樹脂等を用い背面板を素子基板に直接接合されていたが、凹型の背面板を用いているので基板を凹型に加工する必要があり低コスト化が困難であるとともに、表面を凹形状に加工するので表面が細かい凹凸形状になるために背面板にも発光素子を形成することが不可能となり背面板を有効に活用することができなかった。

【0009】更に従来の有機EL素子においては、陰極に金属を用いているために外光が陰極で反射するので、表面からの光を透過せず、また、比較的明るい環境においては表示素子の視認性に影響を与えるという欠点があった。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】以上に説明したように、従来の有機発光素子においては封止のために凹型構造の基板を使用するので低コスト化が困難であるとともに、背面板にも発光素子を形成する等が不可能で背面板を有効に活用することができなかった。

【0011】本発明は封止のための背面板に平坦な基板を用いることにより、低コスト化を実現するとともに、高性能高機能な発光素子を実現するものであるとともに、外光による反射を防止するものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の発光素子が形成された平坦な表面を有する第1の基板と、薄膜状の発光素子が形成された平坦な表面を有する第2の基板が、それぞれ発光素子が形成された表面を内面にして互いに向向して配置された発光装置であり、かつ前記第1及び第2の基板に形成された薄膜状の該発光素子の周辺部が複数の微粒子を含有する樹脂層で包囲されるとともに、該両発光素子が一定の間隔を隔てて固定されて密封封止されていることを特徴とする発光装置である。

【0013】

【発明の実施の形態】（第1の実施例）本発明の第2の基板に反射型の電極、有機層、透過型電極を順次形成する構成にすることにより、第1の基板側から第1の基板に形成された発光層と第2の基板に形成された発光層からの発光表示を同時に観測できる。また、発光色を両基板で変えることによりマルチカラー表示の発光装置を実現することができる。

【0014】本発明の第1の実施形態に係る発光素子について図1を参照しながら説明する。図1において、101はガラス基板である。その表面には正孔を注入するための酸化インジウム 錫でなる透明電極（第1の電極）1021、トリフェニルジアミン（TPD[N,N'-bis(3-methylphenyl)-(1,1'-biphenyl)-4,4'-diamine]）でなる正孔輸送層とアルミニウムトリノール錯体（Alq[tris(8-hydroxyquinolyl)aluminum]）でなる電子輸送性の発光層でなる有機層1031、及び電子を注入するための銀マグネシウム 合金でなる半透明な陰極層（第2の電極）1041が順次形成されている。

【0015】また、これらの膜の形成された基板に対向して表面の平坦な第2の基板1012が設置され、その表面には電子を注入するための銀マグネシウム 合金でなる陰極層（第3の電極）1022、ルプレンが添加されたアルミニウムトリノール錯体（Alq[tris(8-hydroxyquinolyl)aluminum]）でなる電子輸送性の発光層トリフェニルジアミン（TPD[N,N'-bis(3-methylphenyl)-(1,1'-biphenyl)-4,4'-diamine]）でなる正孔輸送層とでなる有機層1032、及び正孔を注入するための酸化インジウム 錫でなる透明電極（第4の電極）1042、が順次形成されている。

【0016】第1の基板1011と第2の基板1012の周辺部には径約20ミクロンのガラスビーズ106aとそれ以下の粒径を有するゼオライト106bが含有された樹脂105が設置され、この樹脂層により基板が接合保持されるとともに発光層素子が封止されている。

【0017】透明陽極（第1の電極）1021と透明陰極（第2の電極）1041、並びに反射性陰極（第3の電極）1022と透明陽極（第4の電極）1042の間に電界を印加するとそれぞれの電極から有機発光層に正孔と電子が注入されて発光する。そして有機層1031から発して透明な陽極1021及びガラス基板1011を透過する「緑色」の発光1091と、有機層1032から発して透明な陽極1042、透明な陰極1041、有機層1031、陽極1021及びガラス基板1011を透過する「黄色」の発光1092が第1の基板側から観測される。

【0018】本実施例においては第1の基板に緑色を発光する有機層、第2の基板には黄色を発光する有機層を形成したが、必ずしもこの色に限定されずそれぞれの基板に形成する発光層の種類を変えることにより異なる色の組み合わせの表示をえることも可能である。また同一

発光色であってもよい。

【0019】また第1及び第4の電極層として酸化インジウム 錫を用い、また第2及び第3の電極層としてマグネシウム 銀合金を用いたが必ずしもこれらの材料に限定されず、第1、第2及び第4の電極層が透明もしくは半透明な導電体であればよく、また第3の電極層としては金属等光反射性の導電体であればよい。

【0020】また、実施例においても第2の電極層及び第4の電極層の表面は直接不活性ガスに露呈されているが、酸化シリコン等なる絶縁層で被覆することにより更に信頼性を向上させることが可能である。

【0021】本実施例では、20ミクロンのガラス粒子を樹脂に含有して用いているが5ミクロン以上の硬質のガラス微粒子と吸湿剤を用いることにより、保存寿命に優れた発光素子を実現することができる。ここでも微粒子としてガラスビーズを用いているが必ずしもこれには限定されず、ガラスファイバー片等、基板間の樹脂層を一定の厚さに保つことが可能な一定の硬度を有する粒子であれば特に限定されるものではない。

【0022】また、吸湿剤もゼオライトを用いているがこれに限定されるものではない。また本実施例においては陰極層の表面は直接不活性ガスに露呈されているが、酸化シリコン等なる絶縁層で被覆することにより更に信頼性を向上させることが可能である。

【0023】(第2の実施例)実施例1においては、反射性の第3の電極として直接金属電極を用いるために電子注入性の陰極としたが、必ずしも直接用いなくとも間接的に用いることにより、一般的な層構成を採用することが可能である。

【0024】本発明の第2の実施形態に係わる発光素子について図2を参照しながら説明する。

【0025】図2において、2011はガラス基板である。その表面には正孔を注入するための酸化インジウム 錫でなる透明電極(第1の電極)2021、トリフェニルジアミン(TPD[N,N'-bis(3-methylphenyl)-(1,1'-biphenyl)-4,4'-diamine])でなる正孔輸送層とアルミキノリノール錯体(Alq[tris(8-hydroxyquinolyl)aluminum])でなる電子輸送性の発光層でなる有機層2031、及び電子を注入するための銀マグネシウム 合金でなる半透明の陰極層(第2の電極)2041が順次形成されている。

【0026】また、これらの膜の形成された基板に対向して表面の平坦な第2の基板2012が設置され、その表面にはアルミニウム の光反射層207、正孔を注入するための酸化インジウム 錫でなる透明電極(第3の電極)2022、トリフェニルジアミン(TPD[N,N'-bis(3-methylphenyl)-(1,1'-biphenyl)-4,4'-diamine])でなる正孔輸送層とルブレソの添加されたアルミキノリノール錯体(Alq[tris(8-hydroxyquinolyl)aluminum])でなる電子輸送性の発光層でなる有機層2032、及び

電子を注入するための銀マグネシウム 合金でなる半透明の陰極層(第4の電極)2042が順次形成されている。

【0027】第1の基板2011と第2の基板2012の周辺部には粒径約20ミクロンのガラスビーズ206aとそれ以下の粒径を有する五酸化燐206bが含まれた樹脂205が設置され、この樹脂層により基板が接合保持されるとともに発光層素子が封止されている。

【0028】透明陽極(第1の電極)2021と透明陰極(第2の電極)2041、並びに透明陽極(第3の電極)2022と透明陰極(第4の電極)2042の間に電界を印加するとそれぞれの電極から有機発光層に正孔と電子が注入されて発光する。そして有機層2031から発して透明な陽極2021及びガラス基板2011を透過する「緑色」の発光2091と、有機層2032から発して透明な陽極2042、透明な陰極2041、有機層2031、陽極2021及びガラス基板2011を透過する「黄色」の発光2092が第1の基板側から観測される。

【0029】本実施例においても第1の実施例と同様に第1の基板に緑色を発光する有機層、第2の基板には黄色を発光する有機層を形成したが、必ずしもこの色に限定されずそれぞれの基板に形成する発光層の種類を変えることにより異なる色の組み合わせの表示を与えることも可能である。また同一発光色であってもよい。

【0030】また第1及び第3の電極層として酸化インジウム 錫を用い、また第2及び第4の電極層としてマグネシウム 銀合金を用いたが必ずしもこれらの材料に限定されず透明もしくは半透明な導電体であればよい。

【0031】(実施例3)実施例1、2では第1の基板側からのみ表示が観測できる表示装置を示したが、表面の平坦な透明な基板を用い、更に全ての電極に透明もしくは半透明の電極層を用いることにより第2の基板側からも観測できる透過型の発光装置を実現することが可能である。

【0032】本発明の第3の実施形態に係わる発光素子について図3を参照しながら説明する。

【0033】図3において、3011はガラス基板(第1の基板)である。その表面には正孔を注入するための酸化インジウム 錫でなる透明電極(第1の電極)3021、トリフェニルジアミン(TPD[N,N'-bis(3-methylphenyl)-(1,1'-biphenyl)-4,4'-diamine])でなる正孔輸送層とアルミキノリノール錯体(Alq[tris(8-hydroxyquinolyl)aluminum])でなる電子輸送性発光層で構成された有機層3031、及び電子を注入するための銀マグネシウム 合金でなる半透明の陰極層(第2の電極)3041が順次形成されている。

【0034】また、これらの膜の形成された基板に対向して表面の平坦な第2の基板3012が設置され、その表面には、正孔を注入するための酸化インジウム 錫でな

る透明電極（第3の電極）3022、トリフェニルジアミン（TPD[N,N'-bis(3-methylphenyl)-(1,1'-biphenyl)-4,4'-diamine]）でなる正孔輸送層とルブレンの添加されたアルミニノリノール錯体（Alq[tris(8-hydroxyquino)aluminium]）でなる電子輸送性発光層でなる有機層3032、及び電子を注入するための銀マグネシウム合金でなる半透明の陰極層（第4の電極）3042が順次形成されている。

【0035】第1の基板3011と第2の基板3012の周辺部には粒径約20ミクロンのガラスビーズ306aとそれ以下の粒径を有する五酸化燐306bが含まれた樹脂305が設置され、この樹脂層により基板が接合保持されるとともに発光層素子が対止されている。陽極（第1の電極）3021と陰極（第2の電極）3041、並びに陽極（第3の電極）3022と陰極（第4の電極）3042の間に電界を印加するとそれぞれの電極から有機発光層に正孔と電子が注入されて発光する。そして両発光層で発した光はガラス基板3011及び3012を透過して緑色の発光3091及び3091'、黄色の3092及び3092'が観測される。

【0036】本発明により平板状の発光装置の両側から二層で発光した光を観測することが可能となり、従来にはない新たな機能の表示装置を実現し得る。

【0037】本実施例においては第1の基板に緑色を発光する有機層、第2の基板には黄色を発光する有機層を形成したが、必ずしもこの色に限定されずそれぞれの基板に形成する発光層の種類を変えることにより異なる色の組み合わせの表示をえることも可能である。また同一発光色であってもよい。

【0038】また第1及び第3の電極層として酸化インジウム 錫を用い、また第2及び第4の電極層としてマグネシウム 銀合金を用いたが必ずしもこれらの材料に限定されず透明もしくは半透明な導電体であればよい。

【0039】また本実施例においては陰極層（第2の電極層及び第4の電極層）の表面は直接不活性ガスに露呈されているが、酸化シリコン等でなる透明な絶縁層で被覆することにより更に信頼性を向上させることが可能である。

【0040】（実施例4）実施例3では透過型の発光装置を示したが、片面の基板の表面に吸収層を設置することによりコントラストを改善することが可能である。

【0041】本発明の第4の実施形態に係わる発光素子について図4を参照しながら説明する。

【0042】図4において、4011はガラス基板（第1の基板）である。その表面には正孔を注入するための酸化インジウム 錫でなる透明電極（第1の電極）4021、トリフェニルジアミン（TPD[N,N'-bis(3-methylphenyl)-(1,1'-biphenyl)-4,4'-diamine]）でなる正孔輸送層とアルミニノリノール錯体（Alq[tris(8-hydroxyquino)aluminium]）でなる電子輸送性の発光層で構成

された有機層4031、及び電子を注入するための銀マグネシウム合金でなる半透明の陰極層（第2の電極）4041が順次形成されている。

【0043】また、これらの膜の形成された基板に対向して表面の平坦な第2の基板4012が設置され、その内側の表面には、正孔を注入するための酸化インジウム 錫でなる透明電極（第3の電極）4022、トリフェニルジアミン（TPD[N,N'-bis(3-methylphenyl)-(1,1'-biphenyl)-4,4'-diamine]）でなる正孔輸送層とルブレンの添加されたアルミニノリノール錯体（Alq[tris(8-hydroxyquino)aluminium]）でなる電子輸送性発光層でなる有機層4032、及び電子を注入するための銀マグネシウム合金でなる半透明の陰極層（第4の電極）4042が順次形成されている。またガラス基板4012の外側の表面には炭素薄膜でなる光吸収層407が形成されている。

【0044】第1の基板4011と第2の基板4012の周辺部には粒径約20ミクロンのガラスビーズ406aとそれ以下の粒径を有する五酸化燐406bが含まれた樹脂405が設置され、この樹脂層により基板が接合保持されるとともに発光層素子が対止されている。

【0045】陽極（第1の電極）4021と陰極（第2の電極）4041、並びに陽極（第3の電極）4022と陰極（第4の電極）4042の間に電界を印加するとそれぞれの電極から有機発光層に正孔と電子が注入されて発光する。

【0046】そして両発光層で発した光はガラス基板4011を透過して緑色の発光4091、黄色の発光4092が観測される。一方ガラス基板4012を透過する光は光吸収層407で吸収される。この場合第1の基板側即ち観測側から本発光装置入射する光は本発光装置を透過し光吸収層で吸収されるので、従来の有機EL素子の様に光反射性の金属陰極で外光が反射されることがなく極めて高いコントラストの表示を得ることが可能となる。

【0047】本実施例においては光吸収層407がガラス基板4012の表面に設置されているが、必ずしも表面である必要はなく内面側の透明電極4022との間に形成されていてもよく、また第2の基板自体に光吸収性の材料をもちいてもよい。

【0048】また本実施例においては第1の基板に緑色を発光する有機層、第2の基板には黄色を発光する有機層を形成したが、必ずしもこの色に限定されずそれぞれの基板に形成する発光層の種類を変えることにより異なる色の組み合わせの表示をえることも可能である。

【0049】また同一発光色であってもよい。また第1及び第3の電極層として酸化インジウム 錫を用い、また第2及び第4の電極層としてマグネシウム 銀合金を用いたが必ずしもこれらの材料に限定されず透明もしくは半透明な導電体であればよい。

【0050】また本実施例においても陰極層（第2の電極層及び第4の電極層）の表面は直接不活性ガスに露呈されているが、酸化シリコン等なる透明な絶縁層で被覆することにより更に信頼性を向上させることが可能である。

【0051】（実施例5）実施例4においては、光吸収性の表面基板を用いたが、表面基板として発光体を用いることも可能である。

【0052】本発明の第5の実施形態に係わる発光素子について図5を参照しながら説明する。

【0053】図5において、5011はガラス基板（第1の基板）である。その表面には正孔を注入するための酸化インジウム 錫なる透明電極（第1の電極）5021、トリフェニルジアミン（TPD[N,N'-bis(3-methylphenyl)-(1,1'-biphenyl)-4,4'-diamine]）なる正孔輸送層とアルミキノリノール錯体（Alq[tris(8-hydroxyquinolyl)aluminum]）なる電子輸送性の発光層で構成された有機層5031、及び電子を注入するための銀マグネシウム 合金でなる半透明の陰極層（第2の電極）5041が順次形成されている。

【0054】また、これらの膜の形成された基板に対向して表面の平坦な第2の基板5012が設置され、その内側の表面には、正孔を注入するための酸化インジウム 錫なる透明電極（第3の電極）5022、トリフェニルジアミン（TPD[N,N'-bis(3-methylphenyl)-(1,1'-biphenyl)-4,4'-diamine]）なる正孔輸送層とルブレンの添加されたアルミキノリノール錯体（Alq[tris(8-hydroxyquinolyl)aluminum]）なる電子輸送性発光層でなる有機層5032、及び電子を注入するための銀マグネシウム 合金でなる半透明の陰極層（第4の電極）5042が順次形成されている。

【0055】第1の基板5011と第2の基板5012の周辺部には粒径約20ミクロンのガラスビーズ506aとそれ以下の粒径を有する五酸化燐506bが含まれた樹脂505が設置され、この樹脂層により基板が擦傷保持されるとともに発光層素子が封止されている。

【0056】またガラス基板5012の外側の表面には、ガリウム 砒素を用いた発光素子が形成された基板507が設置されている。

【0057】陽極（第1の電極）5021と陰極（第2の電極）5041、並びに陽極（第3の電極）5022と陰極（第4の電極）5042の間に電界を印加するとそれぞれの電極から有機発光層に正孔と電子が注入されて発光する。そして両発光層で発した光はガラス基板5011透過して緑色の発光5091、黄色の発光5092が観測される。

【0058】一方ガラス基板5012を透過する光、並びに外光は発光素子基板507で吸収されるので高いコントラストの表示を得ることが可能となるとともに、LED基板507から発せられる赤色光は有機発光装置

を透過するので、緑色、黄色と同様に第1の基板側から観測することが可能である。

【0059】本実施例においては第1の基板に緑色を発光する有機層、第2の基板には黄色を発光する有機層を形成したが、必ずしもこの色に限定されずそれぞれの基板に形成する発光層の種類を変えることにより異なる色の組み合わせの表示をえることも可能である。また同一発光色であってもよい。

【0060】またLEDとしても赤色発光LED以外のもを用いることも可能である。例えば有機層から青と緑を発光させて赤色のLEDと組み合わせることによりフルカラーの表示装置を実現することが可能である。

【0061】また第1及び第3の電極層として酸化インジウム 錫を用い、また第2及び第4の電極層としてマグネシウム 銀合金を用いたが必ずしもこれらの材料に限定されず透明もしくは半透明な導電体であればよい。

【0062】本実施例で示したように本発明により簡単な構成で多色表示が実現でき、従来になかった新たな機能の表示装置を実現し得る。

【0063】

【発明の効果】以上、実施例を用いて示した様に、本発明においては平坦な表面を有して対向設置された一対の基板の内面に有機発光素子を形成し、更に両基板を微粒子を含有した樹脂層を用いるという比較的簡単な素子構成により、従来の有機電界発光素子の欠点を克服した新規の自発光型の平板型表示素子を実現することができ

る。

【0064】より具体的には、高機能化、低コスト化、高コントラスト化、高多色化等、従来の表示素子では実現できなかった新しい表示機能を有し、かつ極めて信頼性の高い有機発光素子を提供するものであり、産業上極めて有用なものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係わる発光素子の断面図

【図2】本発明の第2の実施形態に係わる発光素子の断面図

【図3】本発明の第3の実施形態に係わる発光素子の断面図

【図4】本発明の第4の実施形態に係わる発光素子の断面図

【図5】本発明の第5の実施形態に係わる発光素子の断面図

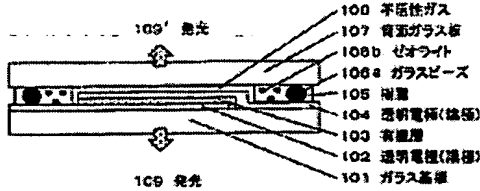
【図6】従来の有機発光素子の概略構造を示した図
【符号の説明】

- 1011 ガラス基板
- 1012 ガラス基板
- 1021 透明電極
- 1022 反射電極
- 1031 有機層

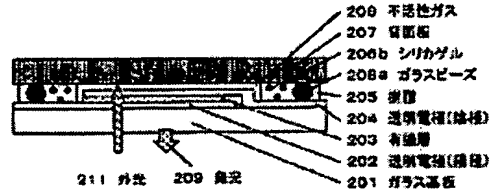
1032 有機層
1041 陰極
1042 透明電極
105 樹脂
106a ガラスピース

106b ゼオライト
107 背面板
1091 緑色発光
1092 黄色発光

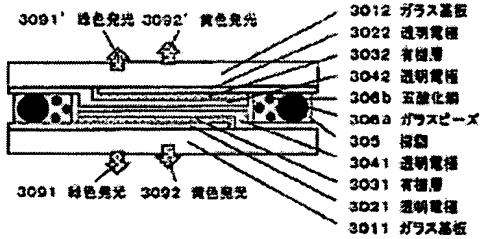
【図1】



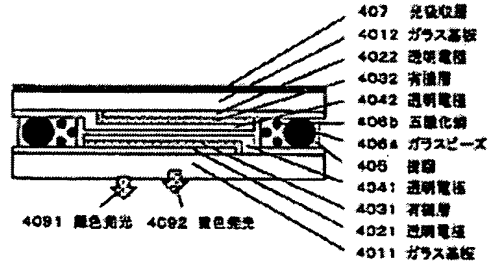
【図2】



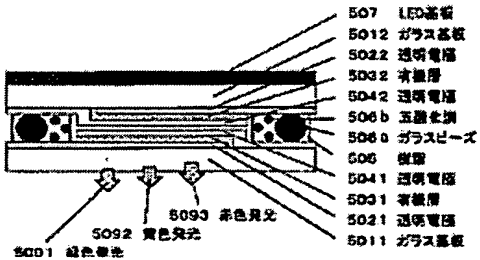
【図3】



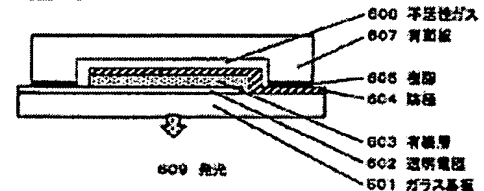
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 堀山 正雄
神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1
号 松下技研株式会社内

(72)発明者 鈴木 睦美
神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1
号 松下技研株式会社内
Fターム(参考) 3K007 AB00 AB04 AB17 AB18 B805
CA01 CB01 DA00 DB03 EB00
FA01